

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年12月12日

出願番号

Application Number: 特願2002-360350

[ST.10/C]:

[JP2002-360350]

出願人

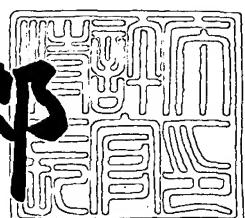
Applicant(s): 三菱電機株式会社

Naohide MAEDA, et al. Q77541
ROTOR OF ELECTRIC ROTATING MACHINE
Filing Date: September 22, 2003
Alan J. Kasper 202-293-7060
(1)

2003年 3月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3015204

【書類名】 特許願
【整理番号】 541950JP01
【提出日】 平成14年12月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02K 19/22
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 前田 直秀
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 浅尾 淑人
【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100094916
【弁理士】
【氏名又は名称】 村上 啓吾
【選任した代理人】
【識別番号】 100073759
【弁理士】
【氏名又は名称】 大岩 増雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100093562
【弁理士】
【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】

【識別番号】 100088199

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹中 岳生

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 115382

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転電機の回転子

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電流を流して磁束を発生するロータコイルと、このロータコイルを覆って設けられ、交互に噛み合った爪形状の爪状磁極をそれぞれ有する第1のポールコア体及び第2のポールコア体とから構成されたポールコアとを有する回転電機の回転子において、漏洩磁束を低減するための磁石と、この磁石を上記爪状磁極に支持させるための磁石保持部材とから構成される磁石アセンブリを上記爪状磁極の内径面に配置したことを特徴とする回転電機の回転子。

【請求項2】 上記磁石アセンブリの重心が上記爪状磁極の中央部より根元部側にくるように上記磁石アセンブリを形成したことを特徴とする請求項1記載の回転電機の回転子。

【請求項3】 上記磁石アセンブリ全体が上記爪状磁極の根元部側に装着されたことを特徴とする請求項1記載の回転電機の回転子。

【請求項4】 上記磁石保持部材が上記爪状磁極の根元部まで延長されて上記爪状磁極に取り付けられていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の回転電機の回転子。

【請求項5】 上記爪状磁極の内径側に上記磁石の軸方向移動を防止するための係止部を設けたことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の回転電機の回転子。

【請求項6】 上記磁石保持部材の端部と上記爪状磁極とを接合することにより、上記磁石の軸方向移動を防止したことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の回転電機の回転子。

【請求項7】 上記磁石保持部材がポール背面部まで延長されて上記爪状磁極に取り付けられるとともに、上記磁石保持部材同士が上記ポール背面部で接合されていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の回転電機の回転子。

【請求項8】 上記爪状磁極の内径側に上記磁石アセンブリを押し付けて固定するためのリングを設けたことを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか

1項に記載の回転電機の回転子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、交流発電機あるいは電動機等の回転電機の回転子構造に関するものであり、特に爪状磁極の内径面側からの磁束漏洩を防止する磁石、およびこの磁石の取り付け構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の回転子構造において、隣り合う爪状磁極の間には、その対向する側面同士で、磁束の漏洩を減少する向きに着磁された直方体形状の磁石が固着されており、この磁石は遠心力を軽減するための保持具を用いて取り付けられている。

このように、ロータコアの爪状磁極に磁束漏洩防止用の磁石を取り付けると、爪状磁極の重量が増加するために、ロータの回転による遠心力や、発電時のステータとの磁気吸引力によって、各爪状磁極は、その先端部がロータコイル及びステータ方向に往復する如く、それぞれ扇動する。

【0003】

これにより、爪状磁極間の磁石に荷重が加わって、磁石に歪みが生じたり、あるいは磁石が破損することがあり得る。

これらの対策として、爪状磁極毎に、爪状磁極の内周面及び側面側を覆う如く構成して、磁石を固着したものがある。

ここで、互いに隣り合う磁石同士は、磁石間隙間を設けている。

これによって、爪状磁極と磁石とがそれぞれ扇動するので、磁石に荷重が加わらずに、磁石の破損を防ぐことができる（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、爪状磁極同士の漏洩磁束を低減するように着磁されたフェライト磁石が、各爪状磁極の両側面に2個ずつ配置されるものもある。

この磁石は、ロータの回転時に上記磁石に加わる遠心力を、自身の変形により吸収する磁石保持部材によって、外周側が互いに広がるように傾斜する如く、爪

状磁極に支持されていることで、遠心力に対して強い構造としている（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開平11-136913号公報（第3，4頁）

【特許文献2】

特開2001-86715公報（第6頁）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

一般の回転電機の回転子で出力を向上させるためには、ロータとステータのエアギャップを小さくする方法と、磁極からの磁束漏洩を無くす方法が考えられる。

磁極からの磁束漏洩防止手段として最も簡単な方法は、漏洩部つまり爪状磁極の磁極間や内径面に永久磁石を取り付けることである。

そして、永久磁石を固定するためには、磁石保持部材が必要であるが、爪状磁極間に磁石を取り付ける場合には、磁石にそのものに遠心力が掛かり、磁石が外れないようにするために、磁石保持部材も遠心力に耐えられるようにする必要がある。

【0007】

また、上記の従来技術では、特別な形状をとることで遠心力に強い構造としている。

しかしこの場合、磁石保持部材自体も重くなり、爪状磁極全体として重量が増加してしまい、この結果爪状磁極の変形が大きくなるという問題点があった。

又、爪状磁極がステータと接触すると、回転電機が破壊してしまうため、これを防止するためにエアギャップを大きく取る必要が生じるというような問題点もあった。

【0008】

そこで、回転電機の簡易な出力向上の方法として、爪状磁極の内径面側からの磁束漏洩を防止するために内径面に磁石を取り付ける方法が考えられる。

この方法は磁石の回転加速度による力を受けるが、遠心力は爪状磁極が受け止めるために、固定のための磁石保持部材は、磁石を爪状磁極間に固定するための保持部材よりも簡易なものでよく、しかも軽量化できる。

したがって、磁石を取り付けることによる爪状磁極の重量の増加が軽減でき、結果的にエアギャップを小さくできる。

【0009】

また、爪状磁極の内径面に磁石を取り付けることで、円周方向の固定は爪状磁極によりなされるが、これと並行して軸方向に対して位置規制部を設けることで、磁石の軸方向のずれを無くすと同時に、組み立て性の向上を図ることができる。

本発明では、磁石を爪状磁極の内径側に取り付けるとともに、その取り付け構造を工夫することにより、更なる遠心力による変形の低減や軸方向への移動の防止を図ることを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明の請求項1に係る回転電機の回転子は、電流を流して磁束を発生するロータコイルと、このロータコイルを覆って設けられ、交互に噛み合った爪形状の爪状磁極をそれぞれ有する第1のポールコア体及び第2のポールコア体とから構成されたポールコアとを有するものであって、漏洩磁束を低減するための磁石と、この磁石を爪状磁極に支持させるための磁石保持部材とから構成される磁石アセンブリを爪状磁極の内径面に配置したものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1はこの発明の一実施形態による交流発電機あるいは電動機等の回転電機全体を示す側面断面図である。

図において、この回転電機は、アルミニウム製のフロントブラケット1及びリヤブラケット2から構成されたケース3と、このケース3内に設けられ、一端部にブーリ4が固定されたシャフト6と、このシャフト6に固定されたランドル型

のロータ7と、このロータ7の両端面に固定されたファン5と、ケース3内の内壁面に固定されたステータ8と、シャフト6の他端部に固定され、ロータ7に電流を供給するスリップリング9と、このスリップリング9に摺動する一対のブラシ10と、このブラシ10を収納したブラシホルダ11と、ステータ8に電気的に接続され、ステータ8で生じた交流を直流に整流する整流器12と、ブラシホルダ11に嵌着されたヒートシンク13と、このヒートシンク13に接着され、ステータ8で生じた交流電圧の大きさを調整するレギュレータ14とを備えている。

【0012】

ロータ7は、電流を流して磁束を発生する円筒状のロータコイル15と、このロータコイル15を覆って設けられ、その磁束によって磁極が形成されるポールコア16とを備えている。

ステータ8は、ステータコア17と、このステータコア17に巻回され、ロータ7の回転に伴ってロータコイル15からの磁束の変化で交流が生じるステータコイル18とを備えている。

ポールコア16は、一対の交互に噛み合った第1のポールコア体19及び第2のポールコア体20から構成されている。

【0013】

ポールコア体19及びポールコア体20は、通常鉄製であり、ロータコイル15が巻装される円筒部19a, 20aと、この円筒部19a, 20aが突設された円盤状の根元部19b, 20bより成る。

根元部19b, 20bの外縁には、ロータコイル15の外周とステータ8の内周との間の位置に、相互に噛み合う爪状磁極21, 22をそれぞれ複数有している。

【0014】

爪状磁極21, 22は、根元部19b, 20b側の厚み及び幅が大きく、先端側にいくに従って厚み及び幅が細くなる形状である。

爪状磁極21, 22の内周面は、先端にいくにつれ厚みが薄くなり、外周面は、ステータ8の内周面に沿った弧状である。

爪状磁極21, 22は、ロータ7の周方向に対して台形状の2つの側面を有する。

【0015】

各爪状磁極21, 22は、その先端を向かい合わせて交互に噛み合わせられるので、爪状磁極21, 22の内周面の傾斜が周方向に互い違いで並ぶことになる。

また、爪状磁極21, 22の側面は、根元側から先端側にいくにつれて先端側が細くなるように爪状磁極21, 22の中心側に傾いている。

【0016】

次に動作について説明する。

図示しないバッテリから、ブラシ10, スリップリング9を通じてロータコイル15に電流が供給されて磁束が発生し、第1のポールコア体19の爪状磁極21にはN極が着磁され、第2のポールコア体20の爪状磁極22にはS極が着磁される。

【0017】

一方、エンジンの回転力によってブーリ4が回転され、シャフト6によってロータ7が回転するため、ステータコイル18には起電力が生じる。

この交流の起電力は、整流器12を通って直流に整流されるとともに、レギュレータ14によりその大きさが調整されて、バッテリに充電される。

逆に、それぞれの交流端子に電圧をかけることにより、モータとしての役割をすることもできる。

【0018】

図2はロータ部分を示す斜視図、図3は図2のA方向から見た正面図、図4は爪状磁極1個部分を示す斜視図、図5は同じく軸方向断面図である。

図に示すように、各爪状磁極21, 22の内径面側からの漏洩磁束を低減するために着磁されたネオジウム磁石31が、各爪状磁極21の内径面に1個ずつ配置されるとともに、各爪状磁極22の内径面にも1個ずつ配置される。

この磁石31は、磁石保持部材32によって保持されており、これら磁石31及び磁石保持部材32によって、磁石アセンブリ33を構成している。

【0019】

この磁石保持部材32は厚さ0.5mmのステンレス鋼(SUS304)のプレートを折り曲げることにより形成するので容易に製作できる。

この磁石31の形状は、爪状磁極21, 22の内径面23a, 24aと同様、台形板状に形成されており、磁石保持部材32は爪状磁極21, 22の両側面で固定されるようになっている。

又、磁石アセンブリ33を爪状磁極21, 22に固定するために、接着剤等が使用される。

即ち、爪状磁極21, 22の両側面と磁石保持部材32の内側側面の間に接着剤等を塗布し両者を結合させる。

なお、爪状磁極21, 22と磁石保持部材32の両者が金属である場合、これらを溶接によって固定しても良い。

【0020】

以上のように、磁石31を取り付けることにより、爪状磁極21, 22の内径面からの磁束の漏洩を軽減することができ、出力向上を図ることができる。

またこの磁石31にかかる遠心力は、直接爪状磁極21, 22の内側に掛かるために、磁石保持部材32によって、磁石31にかかる遠心力を受ける必要がない。

このため、従来例よりも磁石保持部材32を頑丈に製作する必要はなく、磁石保持部材32の側面部を削る等により、軽量化を図ることができる。

【0021】

これにより、相対的に爪状磁極21, 22にかかる重量を軽減でき、遠心力による変形を小さく抑えることが可能になる。

この結果、ロータ7とステータ8間のエアギャップを小さくすることが可能となり、回転電機の出力の向上を図ることができる。

【0022】

実施の形態2.

図6はこの発明の実施の形態2による回転電機の爪状磁極部分を示す軸方向断面図である。

本実施形態においては、実施の形態1と比べてネオジウム磁石31の軸方向の形状も台形形状等に製作するものである。

即ち、磁石アセンブリ33の重心が、剛性の高い爪状磁極21, 22の中央部より根元部19b, 20b側に位置するような形状にすることにより、変動の大きい爪状磁極21, 22の先端の重量が軽減するように構成するものである。

【0023】

この状態でロータ7を回転させた場合、変動の大きい爪状磁極21, 22の先端部にかかる遠心力が、従来例に比べて軽減することとなり、変動の小さい根元部に遠心力がより多くかかるようになる。

したがって、爪状磁極21, 22は根元部を支点とする片持ち支持となるために、先端部にかかる遠心力が軽減されることで、先端部の変動が抑制されることとなり、ロータ7とステータ8間のエアギャップを小さくすることが可能になる。

これにより回転電機の出力の向上を図ることができる。

【0024】

実施の形態3。

図7はこの発明の実施の形態3による回転電機の爪状磁極部分を示す斜視図である。

上記実施の形態2においては、磁石アセンブリ32の形状が爪状磁極21, 22の側面全体を覆うように形成されており、爪状磁極21, 22の重心が根元側に位置するような形状をとっていたが、本実施形態においては、図7に示すように、磁石アセンブリ32の重心のみならず、磁石アセンブリ32自体を爪状磁極21, 22の根元方向に縮小されるように形成するものである。

即ち、磁石アセンブリ32全体が根元部19b, 20b側に位置するように構成するものである。

【0025】

以上のように構成することにより、爪状磁極21, 22にかかる遠心力は、根元部19b, 20b側のみ増加するため、爪状磁極21, 22の先端において、磁石31の遠心力がからなくなるため、爪状磁極21, 22の変動が少なくな

り、上記実施の形態2の場合よりも更にエアギャップを小さくでき、出力を向上させることができる。

【0026】

以上のように本実施形態によれば、磁石アセンブリ32の重心だけでなく、外形そのものが爪状磁極21, 22の根元部19b, 20b側に位置することにより、爪状磁極21, 22にかかる遠心力が、磁極で最も剛性の高い根元部19b, 20b側のみ増加するようになる。

これにより、爪状磁極21, 22の先端部において、遠心力の影響が軽減され、変動が少なくなり、上記実施の形態2の場合よりも更にロータ7とステータ8間のエアギャップを小さくでき、出力を向上させることができる。

【0027】

実施の形態4.

図8はこの発明の実施の形態4による回転電機の爪状磁極部分を示す斜視図である。

図に示すように、爪状磁極21の両側面に沿って根元部19b側面まで磁石保持部材32を延長する。

そして、この延長部分を爪状磁極21に接着剤等を用いて接着したり、あるいは溶接することにより、固定する。

この結果、固定部分の面積が増加し上記実施形態の場合よりも強固に固定され、さらにロータ周方向の回動を抑制することができる。

【0028】

図9は別の形態による爪状磁極部分を示す斜視図であり、爪状磁極21に磁石アセンブリ33を固定するために、可能な限り大きな面積で爪状磁極21と磁石アセンブリ33を接合することにより、軸方向の移動を防止できる。

また、爪状磁極21自体を加工しないため、磁気回路の設計が容易になる。

【0029】

実施の形態5.

本実施形態においては、爪状磁極21, 22に磁石アセンブリ33を爪状磁極21, 22の軸方向に固定するための係止部を設けたものである。これにより、

磁石31の軸方向の移動を容易に防止でき、さらにロータ7の組み立て時の磁石31の位置を決定し易くなり、組み立て性が向上する。

そして、磁石31を軸方向に移動させないための保持機構を備えることで、回転電機の振動による磁石31の離脱を防ぎ易くなる。

【0030】

図10はこの発明の実施の形態5による回転電機の爪状磁極部分を示す軸方向断面図であり、爪状磁極21の内径側の一部に突部34を設けることにより、磁束漏洩防止用の磁石31の軸方向の移動を防止する係止部を設定したものである。これにより、磁石31のロータ軸方向の離脱を防げるだけでなく、組み立て時の位置決めのガイドとして利用することもでき、組み立て性の向上につながる。

【0031】

図11は別の形態による爪状磁極部分を示す軸方向断面図であり、磁石31の軸方向の固定をするために磁石保持部材32の一部を延長して、この延長部32aの端部と爪状磁極21とを溶接又は接着剤等で接合したものである。

これにより、磁石アセンブリ33と爪状磁極21がより強固に固定され、磁石31の軸方向の移動を防止できる。

また図11の形態によれば、爪状磁極21, 22に対して加工を加える必要がないため、磁気回路の設計に際し、従来のものをそのまま応用できる利点がある。

【0032】

実施の形態6。

図12はこの発明の実施の形態6による回転電機の爪状磁極部分を示す斜視図である。図において、さらに磁石保持部材32を延長し、爪状磁極21, 22の根元部19bまで延長して、磁石保持部材32を曲げて爪状磁極21に固定するものである。

このように、ポール背面部で両側の磁石保持部材32を折り曲げて接合し、爪状磁極21を囲い込むように構成する。

これにより、強固に固定されるとともに、軸方向に固定面を持ってくることができるため、磁石アセンブリ33の軸方向の移動も防止することができる。

【0033】

さらに、爪状磁極21、22と磁石アセンブリ33の固定部が軸面に出てくるために、組み付け時のポールコア19、20への固定の際、磁石保持部材32の弾性変形を利用することができるため、組立工作性が向上する。

このように本実施形態によれば、磁石保持部材32がポール背面部まで延長されて爪状磁極21、22に取り付けられるとともに、磁石保持部材32同士がポール背面部で接合されるようにしたものである。

以上のように構成することにより、磁石31の軸方向の移動を爪状磁極21、22の根元部19b、20bで支えることができるため、より強固に固定できるとともに、端面に固定面を持ってくることができるため、固定のための接合が容易となる。

【0034】

実施の形態7.

図13はこの発明の実施の形態7によるロータ部分を示す正面図、図14は爪状磁極部分を示す軸方向断面図である。図において、爪状磁極21、22の内径側に、磁石アセンブリ33を押し付け固定し、更には爪状磁極21、22自体を支持するための円筒形状のリング35を取り付けたものである。

これにより、爪状磁極21、22に磁石アセンブリ33を押し付けることができ、強固に磁石アセンブリ33を固定できる。

尚、リング35としては、円筒形状のもの以外でも、爪状磁極21、22の外形に沿った形状のものであってもよい。

【0035】

更に上記各実施形態1～7では、界磁コイルは回転子内に内含され、爪状磁極とともに回転し、ブラシを介して界磁電流を界磁コイルに供給するタイプのものについて示したが、界磁コイルをブラケットに固定し、エアギャップより回転界磁を供給するブラシを有さないタイプの発電機にも上記構成は適用できる。

【0036】

【発明の効果】

この発明の請求項1に係る回転電機の回転子によれば、電流を流して磁束を発

生するロータコイルと、このロータコイルを覆って設けられ、交互に噛み合った爪形状の爪状磁極をそれぞれ有する第1のポールコア体及び第2のポールコア体とから構成されたポールコアとを有するものであって、漏洩磁束を低減するための磁石と、この磁石を爪状磁極に支持させるための磁石保持部材とから構成される磁石アセンブリを爪状磁極の内径面に配置したので、爪状磁極の内径面からの磁束の漏洩を軽減させ、出力を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による回転電機を示す側面断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による回転電機のロータ部分を示す斜視図である。

【図3】 図2のA方向から見た正面図である。

【図4】 爪状磁極部分を示す斜視図である。

【図5】 爪状磁極部分を示す軸方向断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態2による爪状磁極部分を示す軸方向断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態3による爪状磁極部分を示す斜視図である。

【図8】 この発明の実施の形態4による爪状磁極部分を示す斜視図である。

【図9】 この発明の実施の形態4による爪状磁極部分を示す斜視図である。

【図10】 この発明の実施の形態5による爪状磁極部分を示す軸方向断面図である。

【図11】 この発明の実施の形態5による爪状磁極部分を示す軸方向断面図である。

【図12】 この発明の実施の形態6による爪状磁極部分を示す斜視図である。

【図13】 この発明の実施の形態7によるロータ部分を示す正面図である

【図14】 この発明の実施の形態7による爪状磁極部分を示す軸方向断面図である。

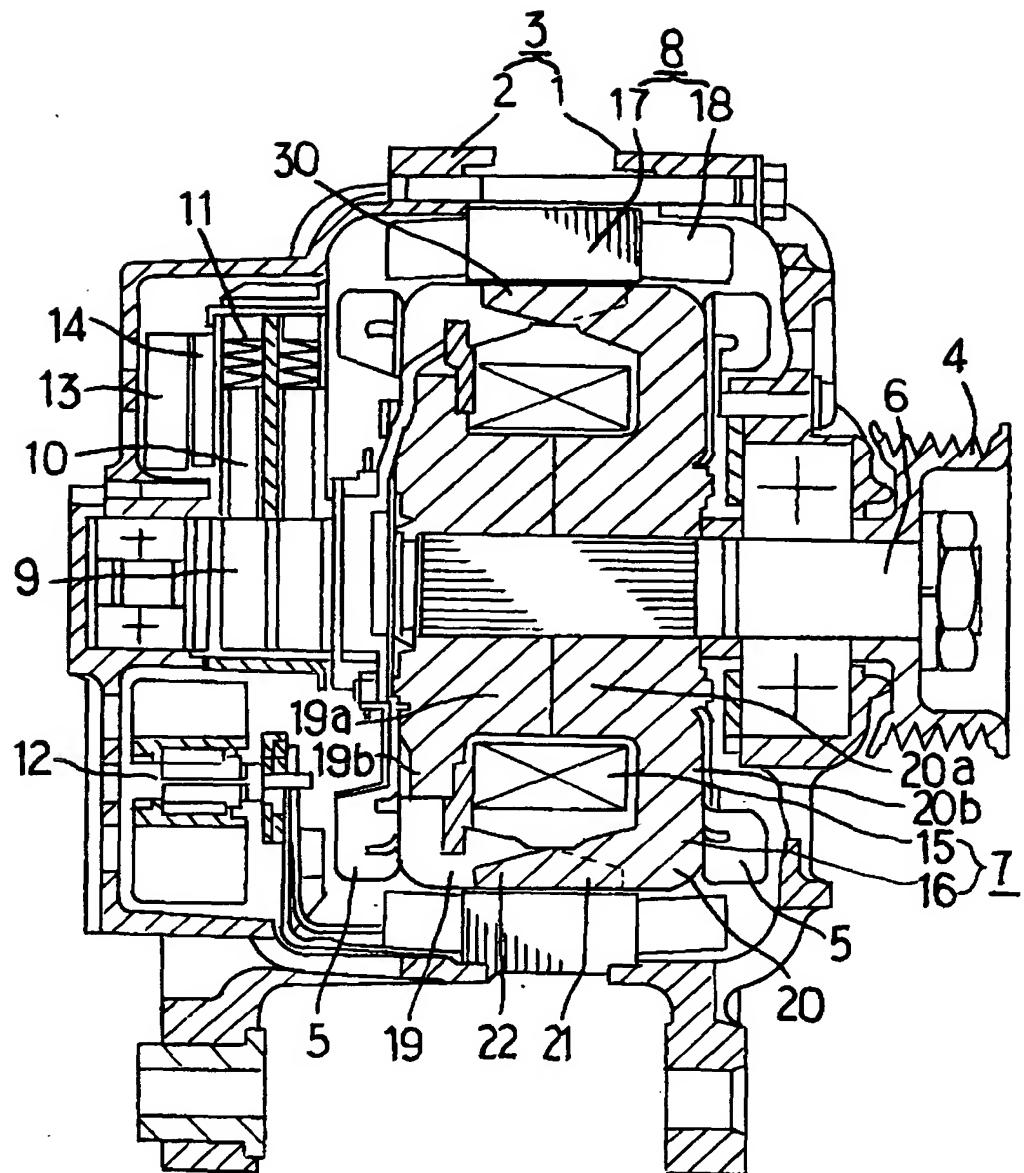
【符号の説明】

15 ロータコイル、19 第1のポールコア体、20 第2のポールコア体、
21, 22 爪状磁極、31 磁石、32 磁石保持部材、33 磁石アセンブリ、
35 リング。

【書類名】

図面

【図1】



15 ロータコイル

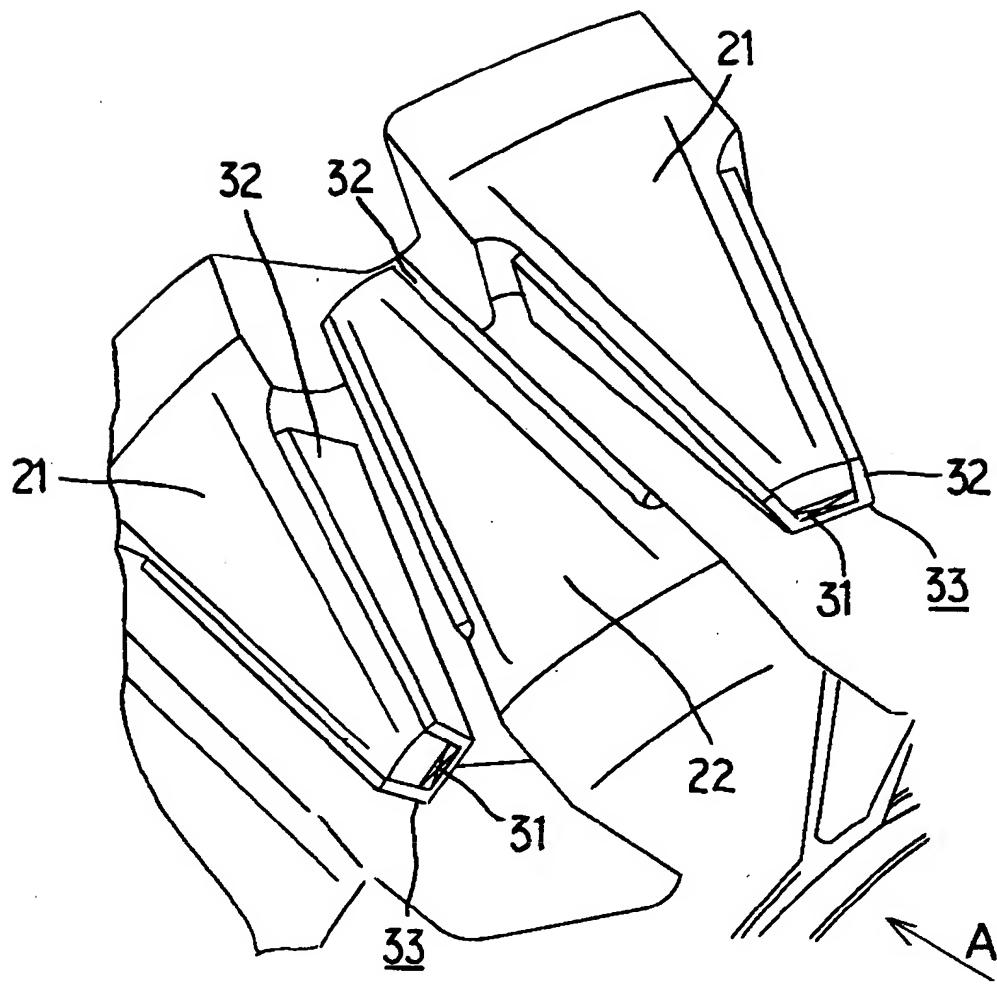
19 第1のポールコア体

20 第2のポールコア体

20b 根元部

21, 22 爪状磁極

【図2】

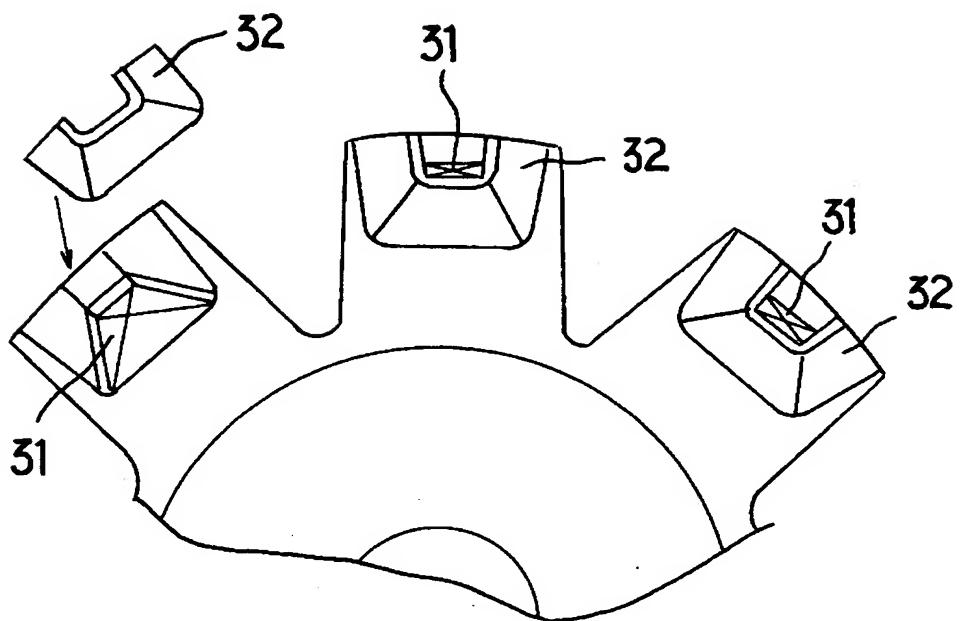


31 磁石

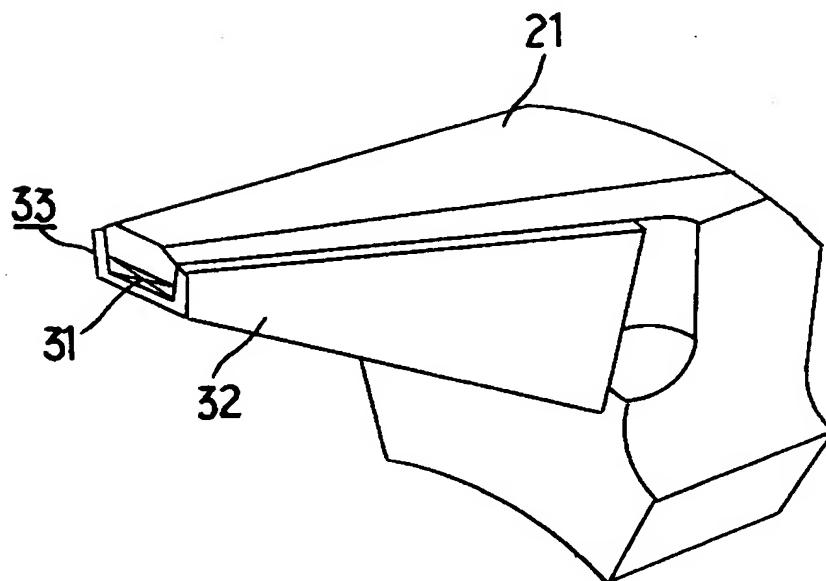
32 磁石保持部材

33 磁石アセンブリ

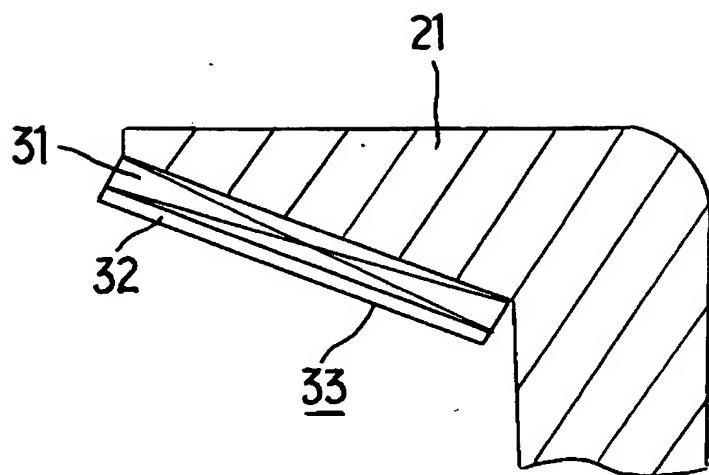
【図3】



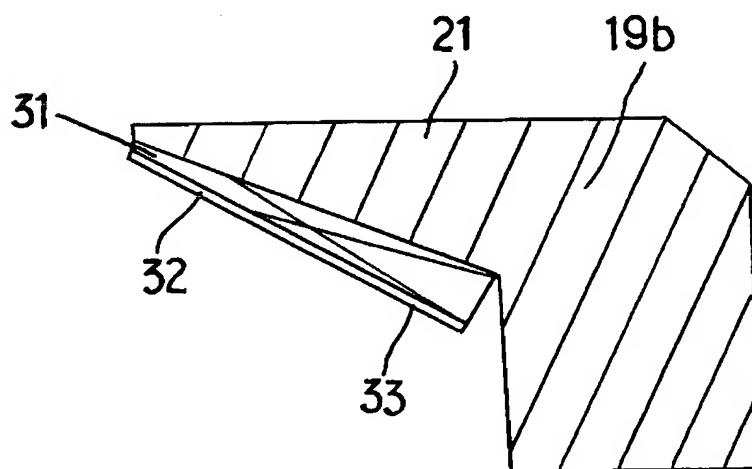
【図4】



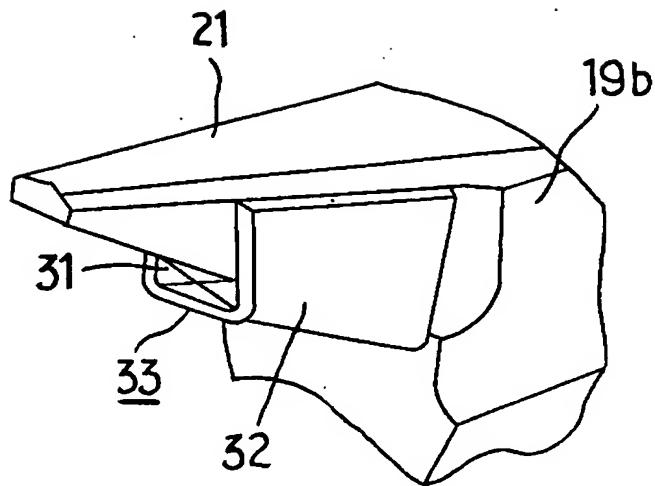
【図5】



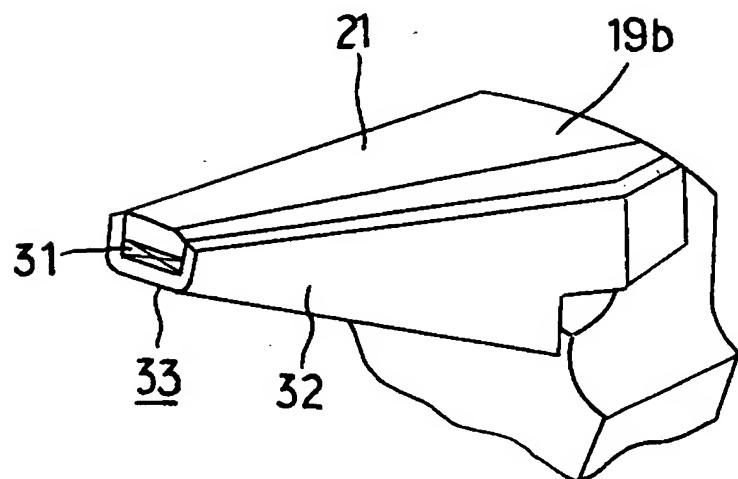
【図6】



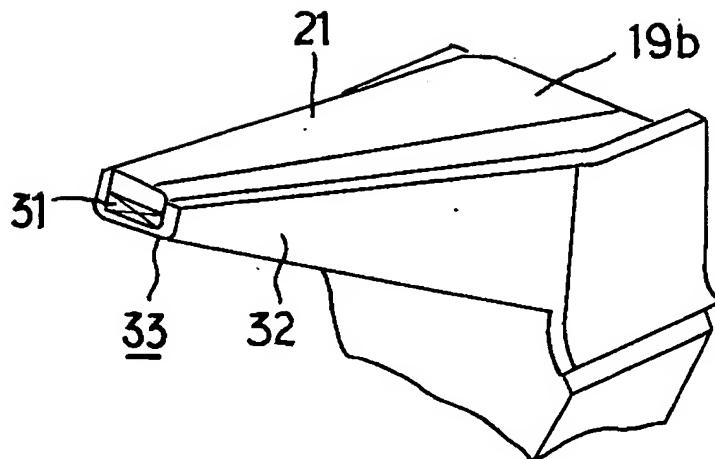
【図7】



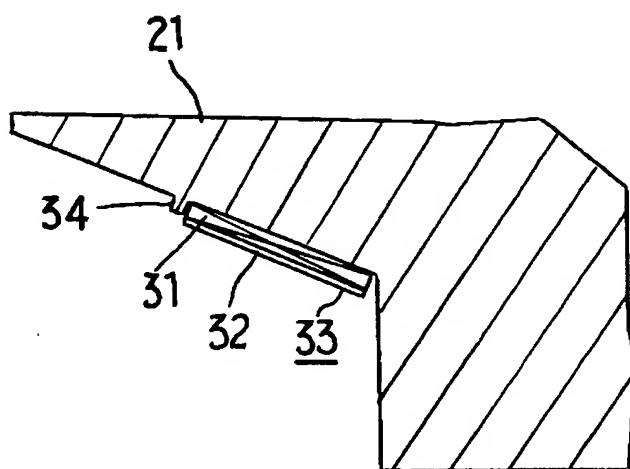
【図8】



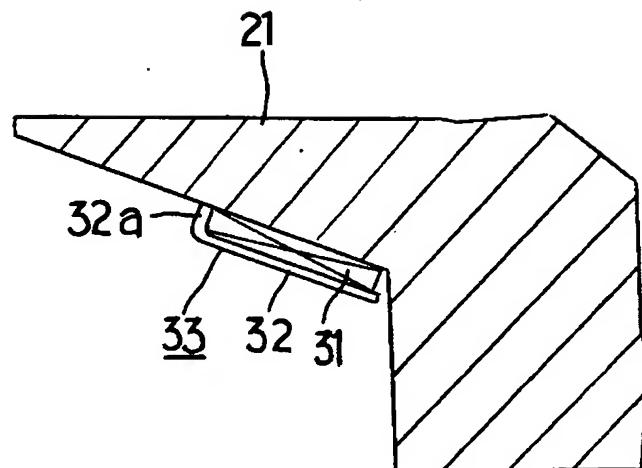
【図9】



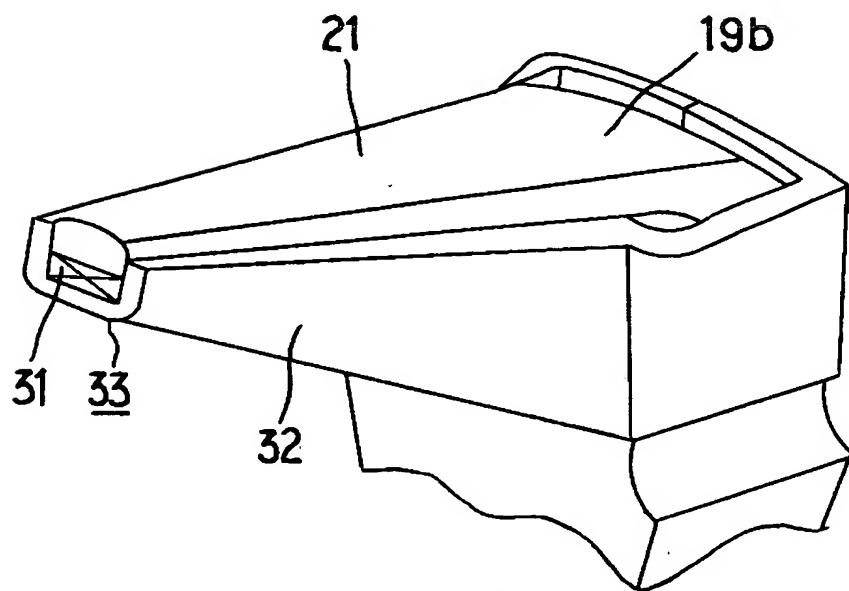
【図10】



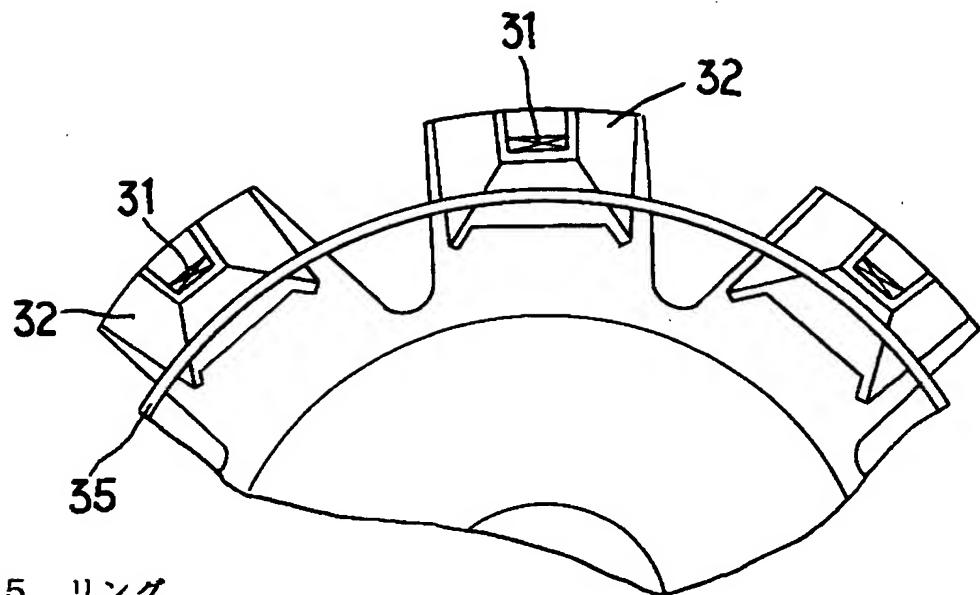
【図11】



【図12】

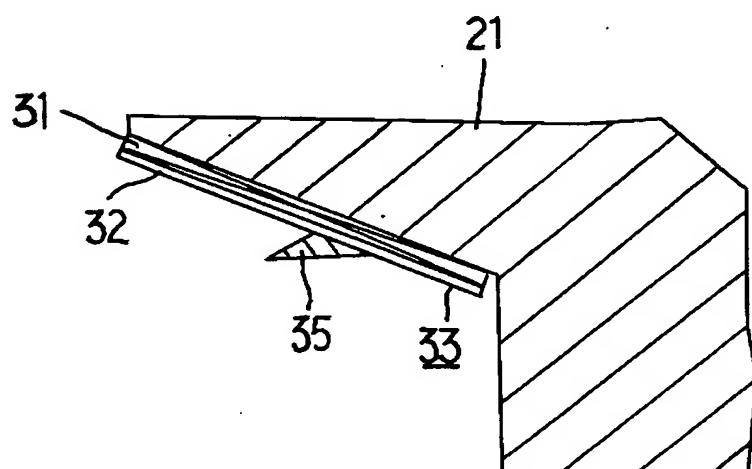


【図13】



35 リング

【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 爪状磁極の内径面からの磁束の漏洩を軽減させ、出力を向上させるとともに、爪状磁極の変形及び振動を低減する。

【解決手段】 磁束を発生するロータコイル15と、このロータコイル15を覆って設けられ、交互に噛み合うように突出される爪状磁極21、22をそれぞれ有する第1のポールコア体19及び第2のポールコア体20から構成されたポールコアと、爪状磁極21、22の内径面側からの磁束の漏洩を低減する磁石31と、この磁石31を爪状磁極21、22に支持する磁石保持部材32からなる磁石アセンブリ33を備えるようにする。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社